

## 大口径(111)面ダイヤモンド自立結晶成長 Free-standing large area (111) diamond crystal growth

Orbray 株式会社<sup>1</sup>, 阪大理工<sup>2</sup>

○金聖祐<sup>1</sup>, 川又友喜<sup>1</sup>, 長谷部航平<sup>1</sup>, 佐田晃<sup>1</sup>, アンジェフリ<sup>1</sup>,  
小山浩司<sup>1</sup>, 鈴木真理子<sup>1</sup>, 毎田修<sup>2</sup>

Orbray Co., Ltd.<sup>1</sup>, Osaka Univ.<sup>2</sup>

○S-W. Kim<sup>1</sup>, Y. Kawamata<sup>1</sup>, K. Hasebe<sup>1</sup>, A. Sada<sup>1</sup>, J. Ang<sup>1</sup>, K. Koyama<sup>1</sup>,  
M. Suzuki<sup>1</sup> and O. Maida<sup>2</sup>

E-mail: s-kim@orbray.com

**【序論】** ダイヤモンドは GaN や SiC より高い絶縁破壊電界強度や熱伝導率を持ち、低消費電力で高効率な次世代パワーデバイスの材料として、また、NV センターを利用した量子センサーや量子コンピュータへの応用が期待されている。半導体デバイス応用に必要な不純物ドーピングの高効率化や NV センターの高感度化のためにダイヤモンド(111)面が強く求められている。同時に産業化に向けてダイヤモンド基板の大口径化技術の確立が必要不可欠である。

我々は、オフ角度を有するサファイア基板を用い、ステップフロー成長を行うことで、2インチ径の(100)面ヘテロエピタキシャルダイヤモンド成長に成功した[1]。今回は大口径(111)面ヘテロエピタキシャルダイヤモンド結晶の成長に成功したので、報告する。

**【実験方法】**  $[11\bar{2}0]$ 方向に 10 度傾斜した(0001)面サファイア基板に Ir 緩衝層をスパッタ法で堆積し、ダイヤモンド結晶をマイクロ波プラズマ CVD 装置で成長した。

**【結果と考察】** 図 1 に、(111)面配向した Ir 膜にバイアス処理を施し、マイクロ波 CVD 装置によって成長させたヘテロエピタキシャルダイヤモンド自立結晶の写真を示す。クラックフリーで透明かつ、平坦な自立結晶であった。結晶のサイズは 20 mm × 20 mm で、厚みはおよそ 380 μm である。図 2 に示す(220)面の X 線 Pole Figure 測定結果から、双晶がないことが確認できた。

**【結論】** 当社オリジナル技術であるステップフロー成長法により、(0001)面サファイア基板上に(111)面ダイヤモンド自立結晶の成長に成功した。ヘテロエピタキシャルダイヤモンドは量子センサーや量子コンピュータ及び、パワーデバイス応用に有望である。発表当日は成長方法、結晶品質について、詳細に報告する。

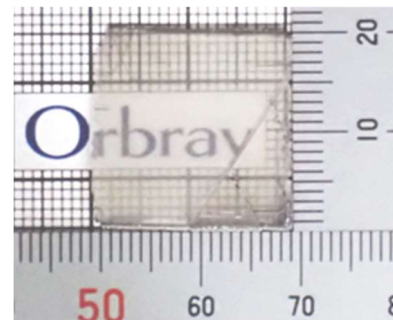


Fig.1. Free-standing heteroepitaxial (111) diamond crystal.

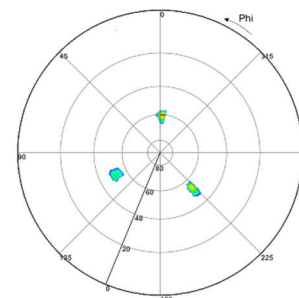


Fig.2. Diamond {220} x-ray pole figure.

[1] S.-W. Kim *et al.*, Applied Physics Express **14** (2021) 115501.

この成果の一部は、N E D O の委託業務 (JPNP14004) の結果得られたものです。